

## **Locating Multi-Purpose Urban Shelters Based on the Principles of Passive Defense: The Case Study of the District One of Ahvaz Metropolis**

**Saeed Amanpour<sup>1</sup>, Alireza Parvizian<sup>2\*</sup>**

1. Associate Professor of Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran
2. PhD Student in Geography and Urban Planning, Faculty of Literature and Humanities, Shahid Chamran University of Ahvaz, Ahvaz, Iran

(Received: June 24, 2020; Accepted: August 31, 2020)

### **Abstract**

Nowadays, the vulnerability of urban settlements is one of the urban security risk factors. Meanwhile, shelter is one of the most important components of increasing the safety factor in cities in the face of hazards. In the present study, which was conducted using a "descriptive-analytical" method, an attempt was made to find the most appropriate place for the construction of an urban shelter in District One of Ahvaz metropolis. Theoretical data of the research was collected via library research, and after extracting the indicators, the spatial analysis of each index was obtained using GIS modeling. The analysis shows that the best places to build an urban shelter according to specific fuzzy patterns are located in the proximity of the Museum of Contemporary Art, adjacent to the Laleha Cultural and Educational Center, along the Khuzestan Agricultural Jihad Organization, Pars Hospital and Shahid Rajaei Hospital, near Hazrat Khadijeh High School, Hajar Technical Schools, etc.

### **Keywords**

Location, Multifunctional shelters, Passive defense, District One of Ahvaz metropolis.

---

\* Corresponding Author, Email: Parvezyan.a@gmail.com

## مکان‌یابی پناهگاه‌های چندمنظوره شهری مبتنی بر اصول پدافند غیر عامل (مطالعه موردی: منطقه ۱ کلان‌شهر اهواز)

سعید امان‌پور<sup>۱</sup>، علی‌رضا پرویزیان<sup>۲</sup>

۱. دانشیار رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

۲. دانشجوی دکتری جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، دانشکده ادبیات و علوم انسانی، دانشگاه شهید چمران اهواز، اهواز، ایران

(تاریخ دریافت: ۱۳۹۹/۰۴/۰۴ - تاریخ پذیرش: ۱۳۹۹/۰۶/۱۰)

### چکیده

آسیب‌پذیری سکونتگاه‌های شهری یکی از عوامل تهدیدکننده امنیت شهری و پناهگاه یکی از مؤلفه‌های مهم افزایش ضریب ایمنی در سطح شهرها در مواجهه با مخاطرات است. در پژوهش حاضر، که به شیوه «توصیفی-تحلیلی» انجام شده، سعی شده مناسب‌ترین مکان جهت احداث پناهگاه شهری در منطقه ۱ کلان‌شهر اهواز پیش‌بینی و هم‌سو با هدف اصلی این پژوهش تعیین شود. داده‌های نظری پژوهش به روش کتابخانه‌ای جمع‌آوری شد و پس از استخراج شاخص‌ها تحلیل مکانی هر شاخص با استفاده از مدل تحلیل‌های نرم‌افزار GIS به دست آمد. تحلیل یافته‌ها نشان داد بهترین مکان‌ها برای ساخت پناهگاه شهری با توجه به الگوهای مشخص فازی مکان‌هایی نظیر نزدیک موزه هنرهای معاصر، در هم‌جواری کانون فرهنگی-تربیتی لاله‌ها، در امتداد سازمان جهاد کشاورزی خوزستان و بیمارستان پارس و بیمارستان شهید رجایی، نزدیک دبیرستان حضرت خدیجه و هنرستان هاجر، و ... است.

### کلیدواژگان

پدافند غیر عامل، پناهگاه‌های چندمنظوره، مکان‌یابی، منطقه ۱ کلان‌شهر اهواز.

## مقدمه و بیان مسئله

تخمین زده می‌شود ۶۶ درصد از جمعیت جهان در سال ۲۰۵۰ در مناطق شهری سکونت داشته باشند. شهرها، به منزله مناطقی که به سرعت در حال رشد و افزایش جمعیت اند، در برابر انواع خطرات طبیعی و انسانی-مانند زلزله، سیل، اقدامات تروریستی، و مواد شیمیایی- بسیار حساس و آسیب‌پذیرند. پناهگاه‌های اضطراری شهری مکان‌های عمومی حیاتی هستند که می‌توانند، در صورت بروز فاجعه، فضای موقت را برای ساکنان فراهم کنند. برنامه‌ریزی صحیح و مؤثر در سرپناه‌های اضطراری شهری نه تنها می‌تواند توانایی دولت‌ها را در مقابله با بلایا تقویت کند، بلکه می‌تواند امنیت عمومی شهرها را تضمین کند (Xiaodong et al 2020: 16). در کنار توسعه اجتماعی و شهرنشینی، مقیاس و جمعیت بسیاری از شهرها به طور مداوم در حال گسترش است و در این میان ریسک ناشی از بلایای مختلف نیز به طور فزاینده افزایش می‌یابد. ازین‌رو، تقویت مدیریت بحران شهری و تقویت توانایی مقاومت در برابر بحران و نجات اضطراری در مدیریت شهری به ضرورتی فوری تبدیل شده است. ساخت مکان‌های تخلیه اضطراری، همچنین تمرین مفهوم پیشگیری از سوانح و کاهش اقدامات عملی برای تقویت مدیریت حوادث شهری و تشخیص مکان بهینه قرارگیری پناهگاه‌های اضطراری، طی چند دهه گذشته، مورد توجه بسیاری از برنامه‌ریزان قرار گرفته است (Xiang & Ying 2020: 6). بلایای طبیعی می‌توانند به تلفات چشمگیر و خسارات اقتصادی منجر شوند. بنابراین، ساختن پناهگاه‌ها روشی مؤثر برای کاهش خطر در برابر بلایا و محافظت از زندگی انسان‌هاست (Jinghai et al 2016: 51). امروزه، ساخت پناهگاه‌های ایمن در برابر انواع تهدیدات مدرن و مخاطرات سهمگین، استتار و اختفا به منزله دفاع در برابر فاجعه (Hausken et al 2009: 152)، و همچنین ایمنی آن‌ها در کانون توجه ملاحظات و اقدامات دفاعی غیر عامل کشورهای پیشرفته قرار دارد. بر این اساس، در کشور سوئیس، صرف‌نظر از استراتژی بی‌طرفی در منازعات، ایجاد پناهگاه‌های مجهز برای ۹۰ درصد جمعیت کشور مورد توجه است. در آلمان ساخت پناهگاه در محیط مسکونی شهروندان و همچنین ایجاد پناهگاه عمومی از اهم اقدامات دفاع غیر عامل است. در کشور چین، در مناطق شهری، به‌ویژه پکن، در مجتمع‌های مسکونی بزرگ ساخت پناهگاه الزامی است. کره شمالی سیاست و استراتژی عدم

تمرکز را برای کاهش آسیب‌پذیری مراکز حیاتی و حساس به مثابه یک روش کاربردی به کار گرفته است. روسیه به ساخت مراکز ایمن در مقابل تهاجم احتمالی و ایجاد پناهگاه ضد بمب و ساخت ماکت فریب مراکز حیاتی و حساس اقدام کرده است (علی‌زاده و همکاران ۱۳۹۸: ۸۷). البته پس از فروپاشی اتحاد شوروی سابق و به‌رغم پایان رقابت‌های هسته‌ای دوران جنگ سرد، سرمایه‌گذاری‌های کلان در زمینه ایجاد پناهگاه‌های ضد هسته‌ای انجام شده است (حیدری‌نیا ۱۳۹۳: ۳۶). در آمریکا، پس از گذشت بحران‌های برلین و کوبا، در سال ۱۹۶۳، موضوع ساخت پناهگاه‌های خانگی و دسته‌جمعی مطرح شده است (Cheng & Li 2004:25 2004: 35).

در ایران، علاوه بر موقعیت ژئواستراتژیک و ژئواکونومیک کشور و پذیرش ۳۱ مخاطره از میان ۴۸ گونه شناخته‌شده جهانی، شکل‌گیری کانون‌های جمعیتی شهرگرا زمینه‌ساز شکل‌گیری سکونتگاه‌های شهری عمدتاً نایمن در برابر مخاطرات شده است (رهنمایی و محمدی‌ده‌چشمه ۱۳۸۸: ۲۸۴). کشور ایران سرزمینی شناخته‌می‌شود که همواره در معرض مخاطرات گوناگون طبیعی و غیر طبیعی قرار دارد (رجبی و همکاران ۱۳۹۰: ۳۱۸). این کشور با قرار گرفتن در موقعیت استراتژیک خاورمیانه از یک سو و دارا بودن ذخایر عظیم نفت و گاز از سوی دیگر همواره در معرض تهدیدات و تعارضات گوناگون خارجی قرار داشته است (اسماعیلی شاهرخت و تقوایی ۱۳۹۰: ۹۴). عدم توجه به عملیات پدافند غیر عامل در مراکز حیاتی و حساس در طول جنگ تحمیلی باعث زیان‌های سنگین به دلیل نبود استراتژی دفاعی شد (نیکومنش و همکاران ۱۳۹۳: ۱). شهر اهواز، با قرار گرفتن در استان مرزی خوزستان، دارای نظام چندنقشی، موقعیت ژئواستراتژیک و ژئواکونومیک و ژئوکالچر، بافت اجتماعی و فرهنگی، و سابقه تهاجم در دوره جنگ تحمیلی است که ضرورت اصول و راهبردهای دفاع غیر عامل شهری در قالب شهرسازی دفاعی با تأکید بر اصل هم‌جواری را در این شهر گریزناپذیر کرده است. از آنجا که شهرهای مرزی دروازه‌های ورود به سایر نقاط کشورند، لازم است برای مقابله با هر گونه خطر احتمالی آمادگی داشته باشند. بنابراین ضرورت به‌کارگیری اصول و راهبردهای عملیاتی دفاع غیر عامل با تأکید بر اصل هم‌جواری برای مکان‌یابی پناهگاه شهری در این شهر ضرورتی اجتناب‌ناپذیر است. با رویکردی کاربردی پژوهش حاضر به دنبال پاسخگویی به پرسش‌های زیر است:

۱. مهم‌ترین مؤلفه‌های مؤثر بر استقرار پناهگاه در منطقه ۱ شهر اهواز کدام‌اند؟
۲. بهترین نقاط برای ساخت پناهگاه‌های شهری در منطقه ۱ شهر اهواز کدام‌اند؟

### مبانی نظری تحقیق

عصر حاضر عصر آسیب‌پذیری شهری است. زیرا، هم‌سو با پیچیده شدن حیات شهری، شهرها در ابعاد مختلف با مخاطرات طبیعی و بحران تکنولوژیک از یک سو و بحران‌های اجتماعی-امنیتی از دیگر سو مواجه‌اند (امان‌پور و همکاران ۱۳۹۵: ۱۳۴). ایمنی و امنیت در برابر تهدیدات از اصول ابتدایی جهت دستیابی به استانداردهای مطلوب آسایش شهری است. اصولاً توجه به دفاع غیر عامل شهرها در مقابل تهدیدات خارجی موضوعی است که از آغاز شکل‌گیری شهرها همواره مورد توجه بوده است (امان‌پور و همکاران ۱۳۹۷: ۲۱۸). از آنجا که طی دوره ۱۹۹۰ تا ۲۰۳۰ جمعیت شهرها تا حدود ۳/۳ میلیارد سه میلیارد و سیصد میلیون نفر رشد خواهد کرد (محمدی ده‌چشمه و همکاران ۱۳۹۶: ۱۶۲)، حفاظت از جان انسان‌ها و متعلقات آن‌ها و تأسیسات و تجهیزات شهری در مقابل مخاطرات طبیعی و انسانی مهم است و یکی از اهداف اصلی برنامه‌ریزی شهری محسوب می‌شود (Gibson 1997: 8). اگر پدافند عامل دربرگیرنده همه‌طرح‌ها و اقداماتی است که مستلزم به‌کارگیری سلاح و تجهیزات جنگی است، پدافند غیر عامل به مجموعه اقداماتی اطلاق می‌شود که نیازمند به‌کارگیری جنگ‌افزار نیست و با اجرای آن می‌توان از وارد شدن خسارات مالی به تجهیزات و تأسیسات حیاتی و حساس نظامی و غیر نظامی و تلفات انسانی جلوگیری کرد یا میزان این خسارات و تلفات را به حداقل ممکن کاهش داد (پرویزیان ۱۳۹۵: ۱). بعد از پایان دوران جنگ سرد موضوع پدافند غیر عامل به بلایای طبیعی و بحران‌های انسانی معطوف شد و مفاهیم جدید آن به صورت مدیریت بحران، مدیریت اورژانس، آمادگی و سازماندهی سریع، برنامه‌ریزی احتمالی، سرویس‌های بحرانی، و حفاظت شهری مطرح شد (Li & Linyu 2010: 7). پدافند غیر عامل به منظور تأمین ایمنی و امنیت انسان در برابر پتانسیل‌های احتمال بروز خطر به کار گرفته می‌شود. از طرف دیگر، پدافند غیر عامل را می‌توان از زاویه مدیریت بحران تحلیل کرد. در این صورت، شناسایی پتانسیل‌های احتمال بحران‌خیزی و نحوه مدیریت و کنترل بحران ورودی‌های سیستم‌های پدافند غیر عامل

شناخته می‌شوند. همچنین، پدافند غیر عامل را از زاویه آسیب‌پذیری نیز بررسی می‌کنند که در این صورت شناخت جایگاه‌هایی که نقطه ضعف سیستم به شمار می‌روند و ورودی‌های سیستم خواهند بود. ضلع دیگر مباحث پدافند غیر عامل ایجاد ایمنی و امنیت عمومی است که به صورت آموزشی و همکاری همگانی تبلور می‌یابد (نظریور دزکی ۱۳۹۳: ۲۲). آسیب‌پذیری فضاهای نامناسب شهری، فضاهای بی دفاع و ناامن، عدم رعایت اصول برنامه‌ریزی کاربری اراضی شهری، و شهرهای با معماری غلط از عوامل تهدیدکننده امنیت شهری‌اند (پرویزیان ۱۳۹۵: ۱). تأکید بر مسائل استراتژیک در استقرار بهینه کاربری‌ها با رعایت عوامل دفاعی در پهنه شهر باعث می‌شود شهر حداکثر قابلیت دفاعی و حداقل آسیب‌پذیری را داشته باشد (پورمحمدی و همکاران ۱۳۹۱: ۹۷). آسیب‌پذیری شهرها اختلالاتی اساسی در کانون سکونتگاهی به وجود می‌آورد و کارایی دیگر سازمان‌ها را مختل می‌کند. فراگیر بودن مفهوم آسیب‌پذیری در ابعاد مختلف سبب پیدایش نظریه آسیب‌پذیری در علوم مکانی شده است (Alexander 2002: 12).

در سال‌های اخیر، خطرات شدید طبیعی شهرها را بیش از هر زمان دیگری به دلیل آسیب‌پذیری بالای این شهرها تهدید می‌کند. ازین‌رو، دولت‌های محلی برای تقویت مقاومت در برابر فاجعه در شهرها باید برای کاهش ریسک و مدیریت عملیات فاجعه راهکاری به کار گیرند. تبدیل فضاهای باز موجود در شهرها به پناهگاه‌های اضطراری یک روش مؤثر برای فراهم کردن پشتیبانی اساسی از زندگی و یک عامل بهبودی در پی بروز بلایای طبیعی است. برنامه‌ریزی پناهگاه‌های اضطراری باید مکان‌های مناسبی را برای پناهگاه‌ها شناسایی کند و به طور منطقی مهاجران را به آن پناهگاه‌ها اختصاص دهد (Laijun Z et al 2017: 2). از مسائل مهمی که پس از هر حادثه مطرح می‌شود اسکان موقت یا نیمه‌موقت و در ادامه اسکان دائم بازماندگان سانحه است. می‌توان گفت اولین گام در اسکان موقت ایجاد سرپناهی جهت مصون ماندن افراد از آسیب شرایط جوئی و نیز ایجاد و تقویت احساس امنیت در آن‌هاست؛ که اسکان اضطراری<sup>۱</sup> نامیده می‌شود. بنابراین، پناهگاه<sup>۲</sup> به مکانی اطلاق می‌شود که حفاظت قابل قبولی برای ساکنان یا تجهیزات داخلی خود در مقابل عملکرد سلاح‌ها یا مخاطرات مختلف فراهم می‌آورد (فرزادشاد ۱۳۸۵: ۱۴۶). در

1. Emergencies

2. edalifed

تعریف پناهگاه می‌توان گفت پناهگاه به مکان اسکان موقتی اطلاق می‌شود که به سبب طراحی تخصصی و کاربری خاص در مقابل انواع تهدیدات نسبت به ساختمان‌های متعارف از درجه حفاظت به مراتب بالاتری برخوردار باشد و امنیت جانی و روانی بیشتری را برای افراد فراهم کند (علیزاده و همکاران ۱۳۹۸: ۸۶). یکی از تفاوت‌های عمده میان پناهگاه و سایر ساختمان‌ها استفاده بهینه از حداقل سطح و حجم است. به دلیل آنکه باید از حداقل فضا بیشترین میزان استفاده به عمل آید و همچنین اصل کوچک‌سازی در طراحی پناهگاه رعایت شود، بهتر است تا جای ممکن میزان فضاهای اختصاص یافته به راهروهای داخلی کاهش داده شود و فضاها به صورت مستقیم با هم در ارتباط باشند. برای رسیدن به این طرح، می‌توان از فضاهای شش ضلعی پیوسته استفاده کرد (مختاری و هاشمی فشارکی ۱۳۹۴: ۱۱).

#### جدول ۱. انواع پناهگاه‌های شهری

پناهگاه‌ها در زیر ساختمان	می‌توان قسمتی از ساختمان را طوری طراحی کرد که در زمان صلح بتوان از آن به مثابه انبار و کارگاه خانگی استفاده کرد.
پناهگاه از نظر موقعیت	الف) پناهگاه سطحی: این پناهگاه در سطح زمین احداث می‌شود و باید اصول استتار و اختفا را در آن‌ها رعایت کرد. ب) پناهگاه نیمه‌مدفون: این پناهگاه در مکان‌هایی که دارای آب سطحی بالاتر هستند و از نظر فنی امکان ایجاد پناهگاه مدفون نیست احداث می‌شود. ج) پناهگاه مدفون: این پناهگاه در عمق‌های متفاوت داخل زمین احداث می‌شود.
پناهگاه همگانی	این پناهگاه در سطح شهر و بخش‌های مسکونی ساخته می‌شود.
پناهگاه‌ها باتوجه به عملکرد	پناهگاه ویژه این پناهگاه برای تأسیساتی که فعالیت‌های ویژه دارند، مانند بخش‌های درمانی، ساخته می‌شود. پناهگاه دومنظوره این پناهگاه در مواقع عادی کاربرد ویژه دارد و در زمان بحران می‌توان از آن به مثابه پناهگاه استفاده کرد.

(مأخذ: فرزام‌شاد ۱۳۸۵: ۱۴۶)

در تعریف پناهگاه گفته می‌شود پناهگاه مکانی است که به سبب طراحی تخصصی و کاربری خاص در مقابل انواع تهدیدات نسبت به ساختمان‌های متعارف درجه حفاظت و ضریب ایمنی بالاتری دارد (ملکی و برندکام ۱۳۹۱: ۹۸) و امنیت جانی و روانی بیشتری را برای افراد فراهم می‌کند (خمر و حسینی ۱۳۹۳: ۳۱).



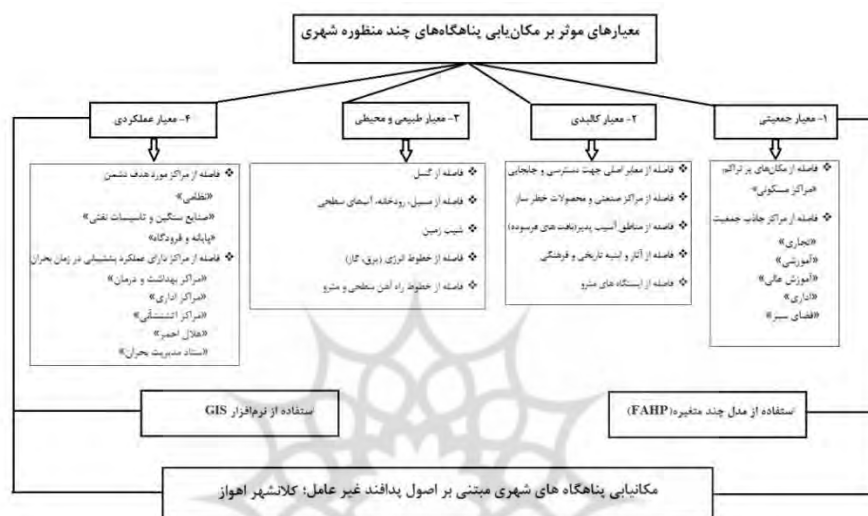
شکل ۱. بخش‌های اصلی طراحی معماری پناهگاه (ترسیم: نگارندگان ۱۳۹۹)

## روش‌شناسی تحقیق

پژوهش حاضر به لحاظ هدف توسعه‌ای- کاربردی و از نظر روش‌شناسی توصیفی- تحلیلی مبتنی بر مطالعات کتابخانه‌ای و بررسی‌های میدانی است. برای دستیابی به اهداف تحقیق، شاخص‌های چهارده‌گانه استخراج شد (شکل ۲). جهت تجزیه و تحلیل داده‌ها، ابتدا اصول و معیارهای هم‌جواری مد نظر استخراج و شناسایی شد و با استفاده از نرم‌افزار GIS ابزار Euclidean Distance از مجموع ابزارهای Distance نقشه‌های هم‌جواری طراحی شد. پس از ارزش‌گذاری و تعیین وزن‌ها، نتایج در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی با گزینه Raster Calculator در لایه‌ها تأثیر داده شد و با اعمال



گزینه Overlay با استفاده از ابزار Fuzzy overly با گامای ۰/۹ از مجموع ابزارهای Spatial Analyst Tools نقشه‌های لایه‌های مورد نظر تلفیق و تحلیل مکانی انجام شد. در این پژوهش از مدل چندمتغیره (FAHP) با نظرخواهی از نخبگان دانشگاهی به تعداد ۴ نفر استفاده شد.

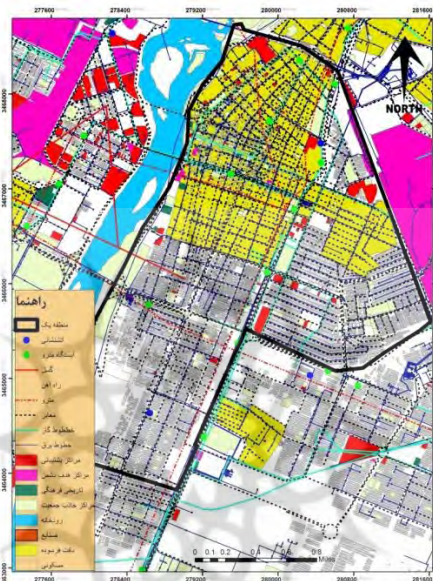


شکل ۲. مدل عملیاتی تحقیق (ترسیم: نگارندگان ۱۳۹۹)

### قلمرو پژوهش از دیدگاه پدافند غیر عامل

اهواز، مرکز استان خوزستان، یکی از کلان‌شهرهای ایران است. این شهر، که در بخش مرکزی شهرستان اهواز قرار دارد، در موقعیت جغرافیایی ۳۱ درجه و ۲۰ دقیقه تا ۳۱ درجه و ۳۵ دقیقه عرض شمالی و ۴۸ درجه و ۴۰ دقیقه تا ۴۸ درجه و ۷۵ دقیقه طول شرقی در بخش جلگه ای خوزستان و با ارتفاع ۱۸ متر از سطح دریا واقع شده است (پرویزیان و همکاران ۱۳۹۷: ۳۸). منطقه ۱ شهر اهواز در سال ۱۳۶۴ با مساحت ۱۶۲۰ هکتار مساحت خدمات شهری تأسیس شد. جمعیت این منطقه در سال ۱۳۹۶ برابر با ۱۴۱۲۱۲ نفر و مساحت آن ۱۰۶۷/۹۲ هکتار بود (آمارنامه کلانشهر اهواز ۱۳۹۶: ۲۸). ویژگی‌های مهم و مواضع استراتژیک منطقه ۱ عبارت است از: ۱. قرارگیری در حوزه میانی شهر و وجود هسته تاریخی و تجاری اهواز در این منطقه. این موضوع باعث قابلیت‌ها و چالش‌های متعدد شده است که از آن‌ها می‌توان به افزایش تراکم ساختمانی و جمعیتی و به وجود

آمدن امکان برخی سرمایه‌گذاری‌ها در محدوده و از طرفی از دست دادن این فرصت در رقابت با سایر مناطق اشاره کرد؛ ۲. هم‌جواری با رودخانه کارون و در نتیجه خطرات ناشی از شکست سدهای بالادست و طغیان روخانه. ۳. از مسائل دیگر وجود گسترده بافت فرسوده در این منطقه است که در برابر بحران‌ها آسیب‌پذیرتر می‌شود (پرویزیان ۱۳۹۵: ۱۲۹ - ۱۳۰).



نقشه ۱. محدوده مورد مطالعه تحقیق (ترسیم: نگارندگان ۱۳۹۹)

### مراحل مکان‌یابی پناهگاه‌های چندمنظوره شهری

در این بخش تلاش شد با بررسی اسناد مطالعات پایه مربوط به منطقه ۱ شهر اهواز اطلاعات و داده‌های مورد نیاز جهت مکان‌یابی پناهگاه‌های چندمنظوره منطقه مورد مطالعه، از نظر الزامات پدافند غیر عامل، گردآوری و بررسی و تحلیل شود.

**مرحله اول: تهیه لایه‌های معیار.** برای تعیین مکان بهینه پناهگاه‌های چندمنظوره باید معیارها و شرایطی تعریف شود تا بهترین محل با بالاترین کارایی انتخاب شود. برخی کاربری‌ها به دلیل ماهیت عملکردی‌شان نمی‌توانند در مجاورت یک‌دیگر قرار گیرند. در این پژوهش، جهت مکان‌یابی پناهگاه با توجه به کاربری‌های حیاتی و حساس و مهم چهارده شاخص استخراج و

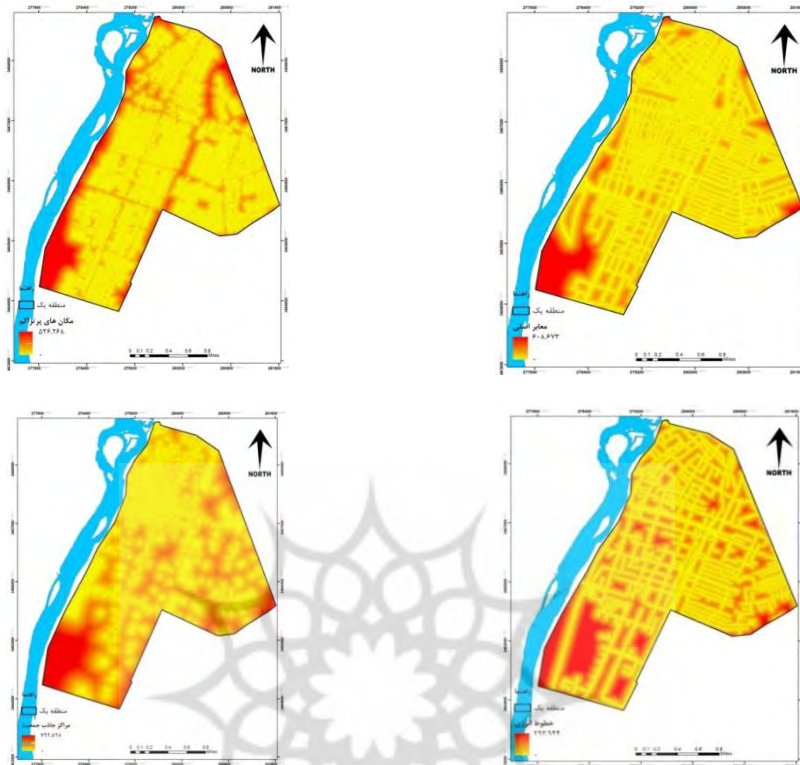
بررسی شد. جدول ۲ فواصل آسیب‌پذیری و تعداد کلاس‌بندی معیارها برای مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری را نشان می‌دهد.

جدول ۲. فواصل آسیب‌پذیری و تعداد کلاس‌بندی معیارها برای مکان‌یابی پناهگاه‌های شهری

شناسه	لایه‌ها	فاصله آسیب‌پذیری	تعداد طبقات
A1	مکان‌های پرتراکم	حداقل ۲۰۰ حداکثر ۷۰۰ متر	۵-۱
A2	مراکز جاذب جمعیت	حداقل ۴۰۰ حداکثر ۱۰۰۰ متر	۵-۱
A3	معايير اصلی جهت دسترسی و جابه‌جایی	حداقل ۲۰۰ حداکثر ۱۰۰۰ متر	۵-۱
A4	مراکز صنعتی و محصولات خطرناک	حداقل ۴۰۰ حداکثر ۱۵۰۰ متر	۵-۱
A5	مناطق آسیب‌پذیر (بافت‌های فرسوده)	حداقل ۵۰۰ حداکثر ۷۰۰ متر	۵-۱
A6	آثار و ابنیه تاریخی و فرهنگی	حداقل ۴۰۰ حداکثر ۱۰۰۰ متر	۵-۱
A7	ایستگاه‌های مترو	حداقل ۳۰۰ حداکثر ۸۰۰ متر	۵-۱
A8	گسل	حداقل ۳۰۰ حداکثر ۱۰۰۰ متر	۵-۱
A9	مسیل، رودخانه، آب‌های سطحی	حداقل ۲۵۰ حداکثر ۶۵۰ متر	۵-۱
A10	شیب زمین	حداقل ۵- حداکثر ۱۲ درصد	۵-۱
A11	خطوط انرژی (برق و گاز)	حداقل ۲۰۰ حداکثر ۱۵۰۰ متر	۵-۱
A12	خطوط راه‌آهن سطحی و مترو	حداقل ۲۰۰ حداکثر ۱۰۰۰ متر	۵-۱
A13	مراکز مورد هدف دشمن	حداقل ۴۰۰ حداکثر ۱۲۵۰ متر	۵-۱
A14	دارای عملکرد پشتیبانی در زمان بحران	حداقل ۲۵۰ حداکثر ۱۰۰۰ متر	۵-۱

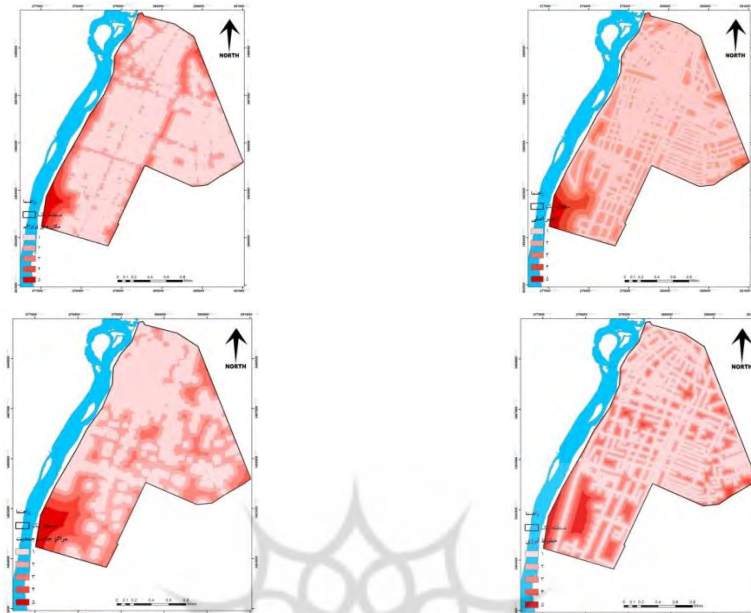
(ماخذ: شجاع‌عراقی و همکاران ۱۳۹۰: ۴۷؛ عزیزی ۱۳۹۱: ۱۳۲؛ محمدی ده‌چشمه ۱۳۹۶: ۱۵۳؛ و نظر کارشناسان)

**مرحله دوم: تصحیح و تغییر قالب لایه‌ها.** برای هر یک از لایه‌ها با استفاده از Euclidean Distance حریم زده شد. بر همین اساس برای هر یک حریم Distance با استفاده از نرم‌افزار GIS تعریف شد. در نقشه‌هایی که فواصل برای آن‌ها تعیین شده ارزش بیشتر دارای اولویت مکان‌یابی کمتر و ارزش کمتر دارای اولویت مکان‌یابی بیشتر است. به دلیل تعداد زیاد نقشه‌ها، از میان چهارده نقشه تولیدشده در این مرحله فقط چهار نقشه متعلق به لایه‌های فاصله از مکان‌های پرتراکم، فاصله از مراکز جاذب جمعیت، فاصله از معابر اصلی جهت دسترسی و جابه‌جایی، فاصله از خطوط انرژی در این نوشتار نمایش داده می‌شود.



نقشه ۲. فاصله از مکان‌های پرتراکم، فاصله از مراکز جاذب جمعیت، فاصله از معابر اصلی جهت دسترسی و جابه‌جایی، فاصله از خطوط انرژی در منطقه مورد مطالعه

مرحله سوم: کلاس‌بندی با استفاده از مدل منطق بولین (کلاسیک). در این منطق صرفاً دو عدد ۰ و ۱ دخالت دارند؛ بدین معنا که گزینه‌های قابل قبول مقدار ۱ و گزینه‌های غیر قابل قبول مقدار ۰ به خود می‌گیرند. بنابراین، وزن‌دهی به واحدها در هر لایه اطلاعاتی در این مدل بر اساس منطق ۰ و ۱ است. در گام قبل برای هر یک از متغیرهای چهارده‌گانه لایه‌های مرتبط با فواصل سازگاری تهیه شد. در این بخش برای هر لایه (کاربری) بر اساس ویژگی‌های مکان‌قرارگیری پناهگاه نسبت به این کاربری‌ها امتیاز بین ۱ تا ۵ به آن‌ها داده می‌شود. در این مرحله با اعمال منطق بولین چهارده نقشه تولید شد که فقط چهار نقشه متعلق به لایه‌های مکان‌های پرتراکم، مراکز جاذب جمعیت، معابر اصلی، خطوط انرژی در این نوشتار نمایش داده می‌شود.



نقشه ۳. کلاس بندی مکان های پرتراکم، مراکز جاذب جمعیت، معابر اصلی، خطوط انرژی در منطقه مورد مطالعه

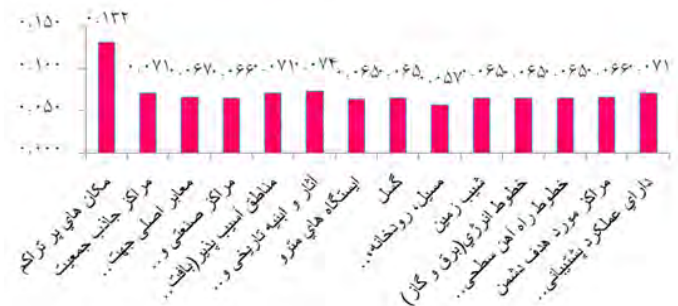
مرحله چهارم: وزن بخشی لایه ها با استفاده از مدل FAHP. با توجه به ضریب متفاوت هر یک از کاربری های چهارده گانه ویژه در مکان یابی پناهگاه، از روش وزن بخشی چندمتغیره (FAHP) برای تعیین وزن بخشی به کاربری ها استفاده شد. در این مرحله خبرگان با استفاده از عبارات زبانی و بر اساس روش چانگ برتری یک معیار بر معیار دیگر را شرح دادند و بر این اساس ماتریس مقایسات زوجی تشکیل شد. جدول ۳ عبارات زبانی مقایسات زوجی شاخص ها را نشان می دهد.

جدول ۳. عبارات زبانی مقایسات زوجی شاخص ها

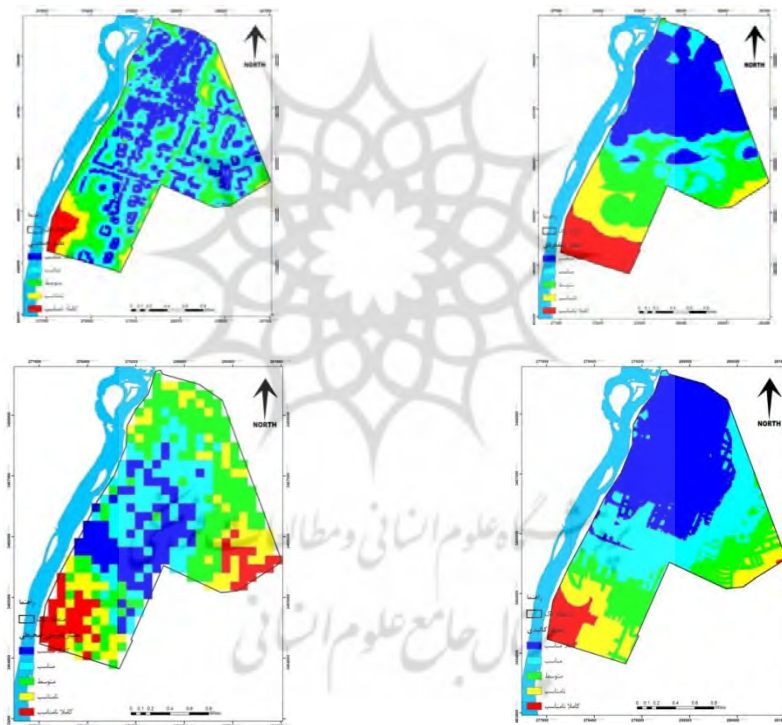
پرتری مطلق	عالی	خیلی خوب	نسبتاً خوب	خوب	پرتو	کمی پرتو	پرتری خیلی کم	برابر
۱۰٫۹۸	۹٫۸۱۷	۸٫۷۰۶	۷٫۶۰۵	۶٫۵۰۴	۵٫۴۰۳	۴٫۳۰۲	۱٫۲۰۳	۱٫۱۰۱

(ماخذ: پرویزیان ۱۳۹۵: ۱۷۳)

تحلیل یافته ها با استفاده از مدل FAHP نشان داد بین شاخص های پژوهش بیشترین ارزش را شاخص مکان های پرتراکم و کمترین ارزش را شاخص مسیل، رودخانه، آب های سطحی به خود اختصاص می دهد. شکل ۳ تعریف ارزش وزنی کاربری های چهارده گانه مؤثر بر مکان یابی پناهگاه را نشان می دهد.



شکل ۳. تعریف ارزش وزنی کاربری‌های چهارده‌گانه مؤثر بر مکان‌یابی پناهگاه (مأخذ: محاسبات نگارندگان ۱۳۹۹)

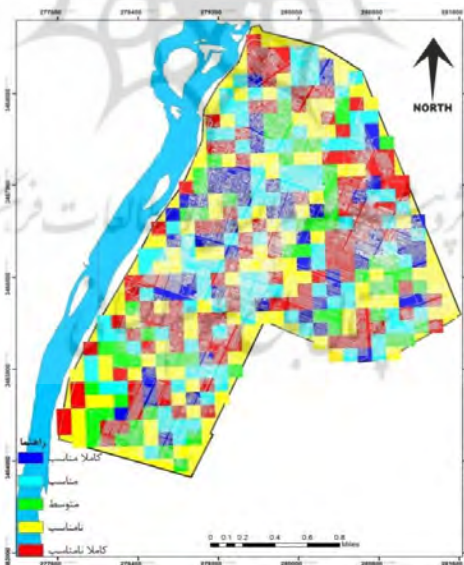


نقشه ۴. تلفیق نقشه‌های فاکتور فازی

مرحله پنجم. تأثیر وزن هر لایه در نقشه فاکتور فازی آن. پس از ارزش‌گذاری و تعیین وزن لایه‌ها در مرحله قبل، نوبت به تأثیر این اوزان در نقشه‌های فاکتور فازی، که در مرحله دوم

یکسان‌سازی شدند، می‌رسد. برای این منظور نتایج در محیط سیستم اطلاعات جغرافیایی با استفاده از ابزار Map Algebra و گزینه Raster Calculator در لایه‌ها تأثیر داده می‌شود. نتیجه این تلفیق نقشه رستری است که ارزش پیکسل‌ها در آن نمایانگر مطلوبیت یا عدم مطلوبیت مکان برای استقرار پناهگاه است. نقشه ۴ تلفیق نقشه‌های فاکتور فازی را نشان می‌دهد.

مرحله ششم: هم‌پوشانی لایه‌ها با استفاده از ابزار Fuzzy overly در مرحله پیش، بعد از تلفیق نقشه‌های فاکتور فازی برای هر لایه، به‌نوع اولویت‌بندی مکان‌یابی پناهگاه نیز مشخص شد. اما از آنجا که هر یک از این لایه‌ها از منظر پدافند غیر عامل دارای درجه اهمیت خاصی هستند ضروری است درجه اهمیت هر یک را مشخص کرد و سپس با تلفیق آن‌ها به تولید نقشه نهایی پهنه خطر پرداخت. بنابراین، با اعمال گزینه Overlay با استفاده از ابزار Fuzzy overly با گامای ۰/۹ از مجموع ابزارهای Spatial Analyst Tools نقشه‌های لایه‌های مورد نظر تلفیق و تحلیل مکانی انجام می‌شود. گفتنی است بدین دلیل از گامای ۰/۹ استفاده شد که میزان خطا را کاهش و نقشه را به صورت یک طیف نشان دهد. «این عملگر حالت کلی عملگر ضربی و جمعی فازی می‌باشد و زمانی به کار می‌رود که تأثیرات کاهش و افزایشی در تعامل معیارها وجود داشته باشد.» (حیدری‌نیا ۱۳۹۳: ۹۸).



نقشه ۵. هم‌پوشانی لایه‌ها

در این پژوهش پهنه اولویت‌بندی مکان‌یابی پناهگاه شهر به پنج دسته شامل پهنه‌های اولویت خیلی زیاد، زیاد، متوسط، کم، خیلی کم تقسیم شد. در جدول ۴ ارزش نقشه‌های تولیدشده به پنج دسته تقسیم و با استفاده از تحلیل و طبقه‌بندی آماری GIS بیان شد.

جدول ۴ مکان‌یابی پناهگاه شهر با استفاده از تحلیل و طبقه‌بندی آماری GIS

پهنه	standard Deviation	Mean <sup>۱</sup>	Maximum	Minimum
کاملاً مناسب	۱/۴۶۹	۱۰۵/۳۱۸	۱۰۶/۹۶۴	۱۰۱/۸۳۶
مناسب	۱/۳۹۰	۱۰۹/۶۸۳	۱۱۲/۸۰۰	۱۰۷/۲۹۶
متوسط	۲/۲۵۸	۱۱۶/۳۶۶	۱۲۰/۸۸۸	۱۱۲/۸۷۱
نامناسب	۲/۶۳۵	۱۲۴/۹۸۲	۱۲۹/۹۴۶	۱۲۰/۹۲۵
کاملاً نامناسب	۳/۸۰۱	۱۳۷/۲۸۷	۱۴۴/۹۰۴	۱۳۰/۹۰۲
منطقه ۱	۸/۴۶۲	۱۱۳/۱۰۹	۱۴۴/۷۳۵	۱۰۱/۸۳۶

(مأخذ: محاسبات نگارنده ۱۳۹۹)

طبقه‌بندی آماری، که در قسمت Properties آیکن symbology جعبه Statistics classification مستخرج شد، نشان می‌دهد از بین طیف‌های پنج‌گانه پهنه کاملاً مناسب با میانگین ۱۰۵/۳۱۸ و انحراف استاندارد ۱/۴۶۹ طیف تأثیرگذار در مکان‌یابی پناهگاه شهر است.

### نتیجه و پیشنهاد

شهر اهواز، در مقام یکی از شهرهای بزرگ ایران و مرکز شهرستان اهواز و استان خوزستان، با مساحت ۲۲۰ کیلومتر مربع، دومین شهر وسیع ایران پس از تهران است. امروزه، این شهر در نظام شهری کشور به دلایلی جایگاه خاصی در نظام پدافند غیر عامل دارد: الف) نظام چندعمل‌کردی کلان‌شهر اهواز (اداری- خدماتی، کشاورزی، صنعتی، دانشگاهی، دفاعی)؛ ب) افزایش جمعیت کلان‌شهر اهواز و تبدیل شدن به شهر بیش از یک میلیون نفر در سطح نظام سلسله‌مراتبی شبکه شهری کشور؛ ج) موقعیت استراتژیک اهواز از نظر ژئواکونومیک، ژئواستراتژیک، ژئوکالچر، هیدروپلیتیک؛ د) بافت اجتماعی و فرهنگی کلان‌شهر اهواز (آمیزش گروه‌های قومی مختلف)؛ ه)

۱. هر چه ارزش میانگین کمتر باشد اولویت‌بندی پهنه برای مکان‌یابی پناهگاه شهر مناسب‌تر است.



نظام پدافند غیر عامل کلان‌شهر اهواز (به منزله یک کانون شهری پدافندی)؛ و وجود خرده‌فضاهای بی‌دفاع شهر (ناشی از ویژگی‌های مکانی و گستردگی شهر). اما، همواره از ساختارهای ایمن و پایدار یک شهر بی‌بهره بوده است. با نگاهی به پیشینه آسیب‌پذیر شهر اهواز در برابر مخاطرات طبیعی (زلزله و سیل) و قرارگیری در موقعیتی که به این مخاطرات دامن می‌زند و همچنین مخاطرات انسانی و از طرفی موقعیت استراتژیک شهر در مقام یک شهر دفاعی در نیمه جنوب غربی کشور همواره این شهر در پهنه با ریسک بالای تهاجم قرار داشته است. ازین‌رو، ضرورت توجه به مکان‌یابی و ساخت پناهگاه در سطح شهر دوچندان است. می‌توان گفت پناهگاه به منزله یکی از راهبردهای پدافند غیر عامل اقدامی در جهت کاهش هر چه بیشتر میزان آسیب‌پذیری شهری است. بر این اساس، با توجه به جغرافیای مخاطرات و دسترسی به اطلاعات منطقه ۱ شهر اهواز، چهارده شاخص مؤثر انتخاب و پس از ارزش‌گذاری و فازی‌سازی نقشه‌های فواصل نقشه‌نهایی تهیه و مکان مناسب برای ساخت پناهگاه محدوده مورد مطالعه مشخص شد. در پاسخ به پرسش اول، از مدل وزن‌بخشی چندمتغیره (FAHP) برای تعیین وزن‌بخشی به کاربری‌ها استفاده شد و یافته‌های پژوهش نشان داد شاخص مکان‌های پرتراکم با وزن فازی ۰/۱۳۲ بیشترین وزن و شاخص مسیل، رودخانه، آب‌های سطحی با وزن ۰/۵۷ کمترین وزن را بین شاخص‌های مورد مطالعه دارند.

در پاسخ به پرسش دوم می‌توان گفت با توجه به نقشه ۴ نتایج حاصل از هم‌پوشانی لایه‌ها با وزن فازی مشخص نشان می‌دهد مکان مستعد برای ساخت پناهگاه شهری، که با رنگ آبی مشخص شده، در سراسر منطقه پراکنده است. همچنین، می‌توان چنین استنباط کرد که بهترین مکان‌ها برای ساخت پناهگاه شهری با توجه به الگوی‌های مشخص فازی مکان‌هایی نظیر نزدیک موزه هنرهای معاصر، در هم‌جواری کانون فرهنگی - تربیتی لاله‌ها، در امتداد سازمان جهاد کشاورزی خوزستان و بیمارستان پارس و بیمارستان شهید رجایی، و نزدیک دبیرستان حضرت خدیجه و هنرستان هاجر و ... است.

در این تحقیق این نتیجه حاصل شد که ویژگی‌های کالبدی، جمعیتی، طبیعی-محیطی، و عملکردی نقش مؤثری در احداث پناهگاه این منطقه از کلان‌شهر اهواز ایفا می‌کند و نقاطی از

شهر که دارای فضاهای باز کافی و در عین حال سازگار با کاربری‌های اطراف است پتانسیل نسبتاً بهتری برای استقرار آسیب‌دیدگان دارد. ازین‌رو، پیشنهاد می‌شود:

- ≠ ساخت پناهگاه‌ها باید قبل از احداث تجهیزات و تأسیسات شهری صورت پذیرد تا زیرساخت‌های لازم جهت کاهش خسارات جانی و مالی ایجاد شود.
- ≠ در مکان‌یابی پناهگاه‌ها می‌توان نقش و تأثیر پارامترهای دیگر را بررسی کرد؛ از جمله کیفیت و عمر مصالح ابنیه، دوری از کاربری‌های اشتعالی، همانند پمپ بنزین، مناطقی با تراکم جمعیتی زیاد، به‌ویژه زنان و کودکان و سالمندان که آسیب‌پذیرترند و به مکان پناهگاهی نزدیک‌تری نیازمندند.
- ≠ مکان‌یابی کاربری‌هایی با عملکرد پشتیبانی، همچون آتش‌نشانی و درمانی و نظامی، و توجه و دقت لازم و با برنامه‌ریزی اصولی در مناطقی که افزایش آسیب‌ها و تلفات جانی و مالی احتمال می‌رود صورت پذیرد.
- ≠ مسیرگشایی‌های جدید و بهبود شبکه‌های ارتباطی با هدف افزایش دسترسی و ارائه خدمات در شرایط بحرانی و هنگام وقوع بلایای طبیعی و انسانی صورت گیرد.
- ≠ ساخت و ایجاد فضاهای باز و وسیع از قبیل پارک‌ها و بوستان‌ها و فضاهای سبز در درون محلات و واحدهای همسایگی به منظور اسکان موقت آسیب‌دیدگان در این مناطق هنگام وقوع شرایط بحرانی و بلایای طبیعی و انسانی.
- ≠ تجزیه و تحلیل و ارزیابی خطرپذیری در عرصه‌های شهری به منزله پیش‌نیاز ضروری برای تصمیم‌گیری آگاهانه برای مکان‌یابی و احداث پناهگاه‌های شهری و شناسایی مناطق در معرض خطر زیاد یا متوسط یا کم با توجه به آسیب‌پذیری آن‌ها و به‌صرفه بودن مداخلات بالقوه.
- ≠ در امتداد مکان‌های پرتراکم منطقه ۱ شهر اهواز به‌ویژه بیمارستان پارس و بیمارستان شهید رجایی ساخت پناهگاه در اولویت قرار گیرد.
- ≠ در سطح قسمت شمالی منطقه ۱ مکان‌هایی نظیر هنرستان هاجر و ایستگاه کارون، حد فاصل آثار تاریخی عمارت مایار و منزل نفیسی، حد فاصل مرکز آموزشی مدرسه دینی و دبیرستان هدف، انجمن اسلامی بازار، بیمارستان اروند.

- ≠ در سطح قسمت جنوبی منطقه ۱ مکان‌هایی نظیر مرکز تلفن آزادی، حد فاصل شورای تحقیقات و تربیت معلم، حد فاصل هنرستان پژوهش و دبیرستان کوثر، کمیته امداد.
- ≠ در سطح قسمت غربی منطقه ۱ مکان‌هایی نظیر حد فاصل آثار تاریخی منزل جعفرزاده و هتل قو، حد فاصل دبستان جهانیان و دبیرستان ادب، سازمان جهاد کشاورزی خوزستان.
- ≠ در سطح قسمت شرقی منطقه ۱ مکان‌هایی نظیر مجتمع خدماتی بهزیستی، حد فاصل دبیرستان حضرت خدیجه و مدرسه راهنمایی ایثار، راهنمایی و رانندگی، اداره بنیاد شهید.
- ≠ در سطح قسمت مرکزی منطقه ۱ مکان‌هایی نظیر اداره گذرنامه اهواز، دبیرستان پروین اعتصامی و مراکز مسکونی آسیب‌پذیر، به‌ویژه در بافت فرسوده مرکزی.



## منابع

- اسماعیلی شاهرخت، مسلم؛ علی‌اکبر تقوایی (۱۳۹۰). «ارزیابی آسیب‌پذیری شهر با رویکرد پدافند غیر عامل با استفاده از روش دلفی (نمونه موردی: شهر بیرجند)»، مدیریت شهری، ش ۲۸، صص ۹۳ - ۱۱۰.
- آمارنامه کلان‌شهر اهواز (۱۳۹۶). معاونت برنامه‌ریزی و توسعه انسانی، فصل دوم جمعیت، صص ۲۵ - ۴۸.
- امان‌پور، سعید؛ مصطفی محمدی ده‌چشمه؛ علی‌رضا پرویزیان (۱۳۹۷). «ارزیابی الزامات پدافند غیر عامل در هم‌جواری صنایع (مطالعه موردی: کلان‌شهر اهواز)»، جغرافیا و آمایش شهری- منطقه‌ای، ش ۶۲، صص ۲۱۷ - ۲۴۴.
- امان‌پور، سعید؛ مصطفی محمدی ده‌چشمه؛ مهدی علی‌زاده (۱۳۹۵). «ارزیابی آسیب‌پذیری زیرساخت‌های شهری کوهدشت با رویکرد پدافند غیر عامل»، آمایش سرزمین، ش ۱، ص ۸، صص ۱۳۳ - ۱۵۴.
- پرویزیان، علی‌رضا (۱۳۹۵). «ارزیابی الزامات پدافند غیر عامل در هم‌جواری صنایع (مطالعه موردی: کلان‌شهر اهواز)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: سعید امان‌پور، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- پرویزیان، علی‌رضا؛ سعید امان‌پور؛ هاجر احمدی؛ نازنین حاجی‌پور (۱۳۹۷). «آسیب‌شناسی پراکنش فضایی مدارس ابتدایی با استفاده از GIS (مطالعه موردی: منطقه ۳ اهواز)»، پژوهش‌های بوم‌شناسی شهری، س ۹، ش ۲، پی‌اپی ۱۸، صص ۳۵ - ۴۸.
- پورمحمدی، محمدرضا؛ فرهاد برندکام؛ کیومرث ملکی؛ آرزو شفاعتی (۱۳۹۱). «برنامه‌ریزی شهری متناسب با پدافند غیر عامل با تأکید بر ارزیابی و برنامه‌ریزی بهینه کاربری اراضی شهری (نمونه موردی: شهر سنندج)»، سپهر، د ۲۱، ش ۸۳، صص ۹۷ - ۱۰۷.
- حیدری‌نیا، سعید (۱۳۹۳). «سنجش الزامات مکانی کاربری‌های حیاتی و حساس از منظر پدافند غیر عامل (مطالعه موردی: کلان‌شهر اهواز)»، پایان‌نامه کارشناسی ارشد، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: مصطفی محمدی ده‌چشمه، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- خمر، غلام‌علی؛ حسام‌الدین صالح‌گوهری؛ زهرا حسینی (۱۳۹۳). «امکان‌سنجی مکان‌گزینی پناهگاه شهری با استفاده از مدل IO و روش AHP (مطالعه موردی: محلات سیزده‌گانه منطقه ۱ شهر کرمان)»، مطالعات برنامه‌ریزی شهری، س ۲، ش ۷، صص ۲۹ - ۵۴.

- رجبی، محمدرضا؛ احسان گل مهر؛ داوود مجیدی؛ عبدالمطلب رستگار (۱۳۹۰). «الگوی مکان‌یابی نیروگاه‌های برق آبی با رویکرد پدافند غیر عامل و با بهره‌گیری از TOPSIS (مطالعه موردی: استان اصفهان)»، *علوم و فناوری‌های پدافند غیر عامل*، س ۲، ش ۴، صص ۳۱۵ - ۳۲۴.
- رهنمایی، محمدتقی؛ مصطفی محمدی ده‌چشمه (۱۳۸۸). «تحلیلی بر ناپایداری اجتماعی در بوشهر ایران»، *اطلاعات سیاسی-اقتصادی*، ش ۲۵۹ و ۲۶۰، صص ۲۸۴ - ۲۹۷.
- شجاع عراقی، مهناز؛ سیمین توالیی؛ پرویز ضیائیان (۱۳۹۰). «مکان‌یابی بهینه پایگاه‌های پشتیبانی مدیریت بحران با استفاده از سیستم اطلاعات جغرافیایی (مطالعه موردی: منطقه ۶ شهرداری تهران)»، *مطالعات و پژوهش‌های شهری و منطقه‌ای*، س ۳، ش ۲۱، صص ۳۲ - ۶۱.
- عزیزی، محمدمهدی؛ مهدی برنافر (۱۳۹۱). «ارزیابی آسیب‌پذیری شهری، ناشی از حملات هوایی»، *علوم و فناوری‌های پدافند غیر عامل*، د ۳، ش ۲، صص ۱۲۷ - ۱۳۷.
- علی‌زاده، مهدی؛ علی‌رضا پرویزیان؛ سعید امان‌پور (۱۳۹۸). *جنگ و پناهگاه از منظر پدافند غیر عامل*، تهران، انتشارات ناقوس، چاپ اول.
- فرزام‌شاد، مصطفی (۱۳۸۵). *مبانی نظری معماری دفاع غیر عامل*، تهران، جام جم.
- محمدی ده‌چشمه، مصطفی؛ علی‌رضا پرویزیان؛ مهدی علی‌زاده (۱۳۹۶). «استخراج و سنجش شاخص‌های شهر سالم در مناطق هشت‌گانه شهر اهواز»، *پژوهش و برنامه‌ریزی شهری*، س ۸، ش ۲۹، صص ۱۶۱ - ۱۷۸.
- مختاری، پژمان؛ سید جواد هاشمی فشارکی (۱۳۹۴). «الزامات طراحی معماری پناهگاه‌های عمومی با رویکرد پدافند غیر عامل»، *پدافند غیر عامل*، س ۶، ش ۳، صص ۱ - ۱۴.
- ملکی، کیومرث؛ فرهاد برندکام (۱۳۹۱). «دفاع و امنیت شهری از منظر پدافند غیر عامل و خلق فضاهای دفاع‌پذیر بر پایه شهر امن از گذشته تا به امروز»، *سپهر*، د ۲۱، ش ۸۱، صص ۹۰ - ۱۰۳.
- نظریور دزکی، رضا (۱۳۹۳). «سنجش آسیب‌پذیری کاربری‌های ویژه از منظر پدافند غیر عامل در کلان‌شهر اهواز (نمونه موردی: کاربری‌های بهداشتی و درمانی)»، *پایان‌نامه کارشناسی ارشد*، رشته جغرافیا و برنامه‌ریزی شهری، استاد راهنما: محمدعلی فیروزی و مصطفی محمدی ده‌چشمه، دانشگاه شهید چمران اهواز.
- نیکومنش، محمدرضا؛ علی‌رضا نظرخواه؛ جواد پناهیان (۱۳۹۳). «ارزیابی روش‌های اجرای پدافند غیر

عامل در زمینه انرژی و صنایع مرتبط»، علوم پایه و تحقیقات کاربردی، ج ۳ (SP)، صص ۱ - ۹.

## References

- Alexander, D. (2002). "From Civil Defense to Civil Protection", *Journal of Disaster Prevention and Management*, Vol. 11, pp. 3-22.
- Alizadeh, M., Parvizian, A., & Amanpour, S. (1398). *War and Asylum from the Perspective of Passive Defense*, Bell Publishing. (in Persian)
- Amanpour, S., Mohammadi Deh-Cheshmeh, M., & Parvizian, A. (1397). "Assessing the requirements of passive defense in the neighborhood of industries (Case study: Ahvaz metropolis)", *Geography and urban-regional planning*, No. 62, pp. 217-244. (in Persian)
- Amanpour, S., Mohammadi Deh-Cheshmeh, M., & Alizadeh, M. (1395). "Assessing the vulnerability of Kuhdasht urban infrastructure with passive defense approach", *Scientific Journal of Land Management*, 8 (1), pp. 133-154. (in Persian)
- Azizi, M.M. & Bernafar, M. (1391). "Assessing urban vulnerabilities from air strikes", *Journal of Passive Defense Science and Technology*, Vol. 3, No 2, pp. 127-137. (in Persian)
- Cheng, E.W.L. & Li, H. (2004). "Contractor selection using the analytic network process 1980", *Construction Management and Economics*, 22, 10, pp. 21-32.
- Farzam-Shad, M. (2006). *Theoretical Foundations of Passive Defense Architecture*, Tehran Jam Jam. (in Persian)
- Gibson, g. (1997). "an interoduction to seismology", *disaster prevention and management*, Vol. 6, No 5, mcb university press, emerald group limited.
- Hausken, K., Bier, V., & Zhuang, J. (2009) "Defending against terrorism, natural disaster, and all hazards", *In Game theoretic risk analysis of security threats*, V.M. Bier and M.N. Azaiez, editors. New York.
- Heidarinia, S. (2014). "Measurement of Spatial Requirements of Vital and Sensitive Uses from the Perspective of Passive Defense: A Case Study: Ahvaz Metropolis", Master's Thesis, Geography and Urban Planning Martyr Chamran of Ahvaz. (in Persian)
- Ismaili Shahrokht, M. & Taqvae, A.A. (2011). "Assessing the vulnerability of the city with a passive defense approach using Delphi method; Case study: Birjand city", *urban management*, No 28, pp. 93-110. (in Persian)
- Jinghai, X., Xiaozhe, Y., Dingchao, Ch., Jiwen, A., & Gaozong, N. (2016). "Multi-criteria location model of earthquake evacuation shelters to aid in urban planning", *International Journal of Disaster Risk Reduction*, 20, pp. 51-62.
- Khamar, Gh.A., Saleh-Gohari, H., & Hosseini, Z. (2014). "Feasibility study of urban shelter location using IO model and AHP method of case study of 13 neighborhoods of Kerman region one", *Quarterly Journal of Urban Planning Studies*, second year, No. 7, pp. 29-54. (in Persian)
- Laijun, Zh., Huiyong, L., Yan, S., Rongbing, H., Qingmi, H., Jiajia, W., & Fei, G. (2017). "Planning Emergency Shelters for Urban Disaster Resilience: An Integrated Location-Allocation Modeling Approach", *Sustainability*, 9(11), pp. 1-20. <https://doi.org/10.3390/su9112098>

- Li, Zh. & Linyu, X. (2010). "Evaluation indicators for urban ecological security based on ecological network analysis", *Journal of Procedia Environmental Sciences*, N. 2. p. 7.
- Maleki, K. & Brandkam, F. (2012). "Urban Defense and Security from the Perspective of Passive Defense and the Creation of Protected Areas Based on Safe City from Past to Present", *Journal Sepehr*, Vol. 21, No. 81, pp. 90- 103. (in Persian)
- Mohammadi Deh-Cheshmeh, M., Parvizian, A.R., & Alizadeh, M. (2017). "Extraction and Assessment of Healthy City Indicators in the Eight Areas of Ahvaz", *Journal of Urban Research and Planning*, Year 8, Issue 29, pp. 161-178. (in Persian)
- Mokhtari, P., Hashemi Fesharaki, S. J. (2015). "Architectural requirements for public shelters with passive defense approach", *Passive Defense Quarterly*, Year 6, No. 3, pp. 1-14. (in Persian)
- Nazarpour Dezki, R. (2014). "Measuring the Vulnerability of Special Uses from the Perspective of Passive Defense in Ahvaz Metropolitan Case Study of Health Use", Master's thesis, Geography and Urban Planning, Supervisor: Mostafa Mohammadi Deh-Cheshmeh, Shahid Chamran University of Ahvaz. (in Persian)
- Parvizian, A.R. (2016). "Assessing the requirements of passive defense in the neighborhood of Ahvaz metropolitan case study industries", Master's thesis, Geography and Urban Planning, Supervisor: Saeed Amanpour, Shahid Chamran University of Ahvaz. (in Persian)
- Parvizian, A.R., Amanpour, S., Ahmadi, H., & Hajipour, N. (2018). "Pathology of spatial distribution of primary schools using GIS; (Case study: Region 3 of Ahvaz)", *Two Quarterly Journal of Urban Ecological Research*, Year 9, Issue 2, 18 consecutive, Fall and Winter, pp. 35-48. (in Persian)
- Pourmohammadi, M.R., Brandkam, F., Maleki, K., & Shafati, A. (2012). "Urban planning in proportion to passive defense with emphasis on the evaluation and optimal planning of urban land use in the case study of Sanandaj", *Journal Sepehr*, 21st Vol., No 83, pp. 97-107. (in Persian)
- Rahnamaei, M.T. & Mohammadi Deh-Cheshmeh, M. (2009). "An Analysis of Social Instability in the City of Iran", *Journal of Political-Economic Information*, No. 259 & 260, pp. 284-297. (in Persian)
- Rajabi, M.R., Golmeh, E., Majidi, D., & Rastegar, A.M. (2011). "Location pattern of hydroelectric power plants with passive defense approach and using TOPSIS (Case study: Isfahan province)", *Journal of Passive Defense Science and Technology Research*, Year 2, No. 4, pp. 324-315. (in Persian)
- Shoja-Iraqi, M., Tavali, S., & Ziaei, P. (1390). "Optimal Location of Crisis Management Support Databases Using Geographic Information System, Case Study: District 6 of Tehran Municipality", *Journal of Urban and Regional Studies and Research*, Vol. 3, No. 21, pp. 32-61. (in Persian)
- Xiang, Zh. & Ying, L. (2020). "Hierarchical Location of Urban Emergency Shelters under Multi-Flow Pattern", *IOSR Journal of Business and Management (IOSR-JBM)*, 2020, 22(2), pp. 6-11. [www.iosrjournals.org](http://www.iosrjournals.org)
- Xiaodong, Zh., Jia, Y., Yun, Ch., Jiahong, W., Jiayan, Ch., & Zhan'e, Y. (2020). "Supply Demand Analysis of Urban Emergency Shelters Based on Spatiotemporal Population Estimation", *International Journal of Disaster Risk Science*, 11(3), pp. 16-25. <https://doi.org/10.1007/s13753-020-00284-9>